

La nébuleuse de la Tête de Cheval

Seestar S50 | Siril 1.4.1 et Photoshop

Traitement repris le 24 octobre 2026 - Rapport actualisé le 26 octobre 2026



IC 434, Barnard 33, la Flamme et NGC 2023. Version finale recadrée,
1 054 × 1 815 pixels, profil sRGB incorporé. ©Christian Déchelette.

Cette mise à jour remplace la photographie et les réglages de la première publication. Elle conserve les analyses du 22 octobre comme références historiques, distinctes de la reprise du 24 octobre.

1 / Le champ et les acquisitions retenues

La silhouette obscure de Barnard 33 se détache devant les émissions rouges d'IC 434. Le champ comprend également la nébuleuse de la Flamme (NGC 2024), Alnitak et NGC 2023. Les prises de vue personnelles ont été réalisées avec le Seestar S50, filtre LP activé.

Trois nuits consignées dans le carnet

Date	Conditions consignées	Fichiers	Pose du carnet
05/10/2026	Clair, Lune ; 11 °C	162	10 s
06/10/2026	Clair, Lune ; 10 °C	270	10 s
12/10/2026	Clair sans Lune ; 6 °C	296	10 s
Total	613 alignées ; 115 non alignées	728	Principalement 10 s

Le bilan documenté est de 613 images alignées sur 728 fichiers initiaux, soit 84,2 % conservés. J'ai essayé une série de poses à 20 secondes : seules deux ont été retenues par Siril. Le détail du lot final n'a pas été revérifié dans le journal d'empilement.

Temps d'intégration : distinguer les informations disponibles

613 poses toutes égales à 10 s représenteraient 6 130 s (1 h 42 min 10 s). Si les deux poses de 20 s sont comprises dans ces 613 images, le calcul devient 6 150 s (1 h 42 min 30 s). Ce second total reste conditionnel.

Les FITS fournis indiquent STACKCNT = 613, EXPTIME = 20 s et LIVETIME = 6 140 s. Le champ EXPTIME ne permet donc pas d'affirmer que toutes les poses duraient 20 s. Le temps total exact doit être confirmé à partir des fichiers unitaires et du journal de traitement.

La reprise du 24 octobre repart du FITS après SPCC : aucun nouvel empilement n'est documenté pendant cette séance.

2 / Astrométrie et calibration des couleurs

La reprise du 24 octobre utilise IC_434_SPCC.fit, encore linéaire. L'auto-ajustement sert uniquement à visualiser les faibles niveaux ; le mode d'affichage Linéaire est ensuite choisi pour apprécier les étirements réellement appliqués.

Résolution astrométrique documentée

Le compte rendu initial indique une résolution réussie à partir de 250 mm de focale et de pixels de 2,90 μm : 274 étoiles détectées, échantillonnage de 2,374 secondes d'arc par pixel et focale calculée de 252,01 mm. L'essai d'extraction du gradient décrit dans ce compte rendu a été abandonné sans application.

Paramètres SPCC du compte rendu initial

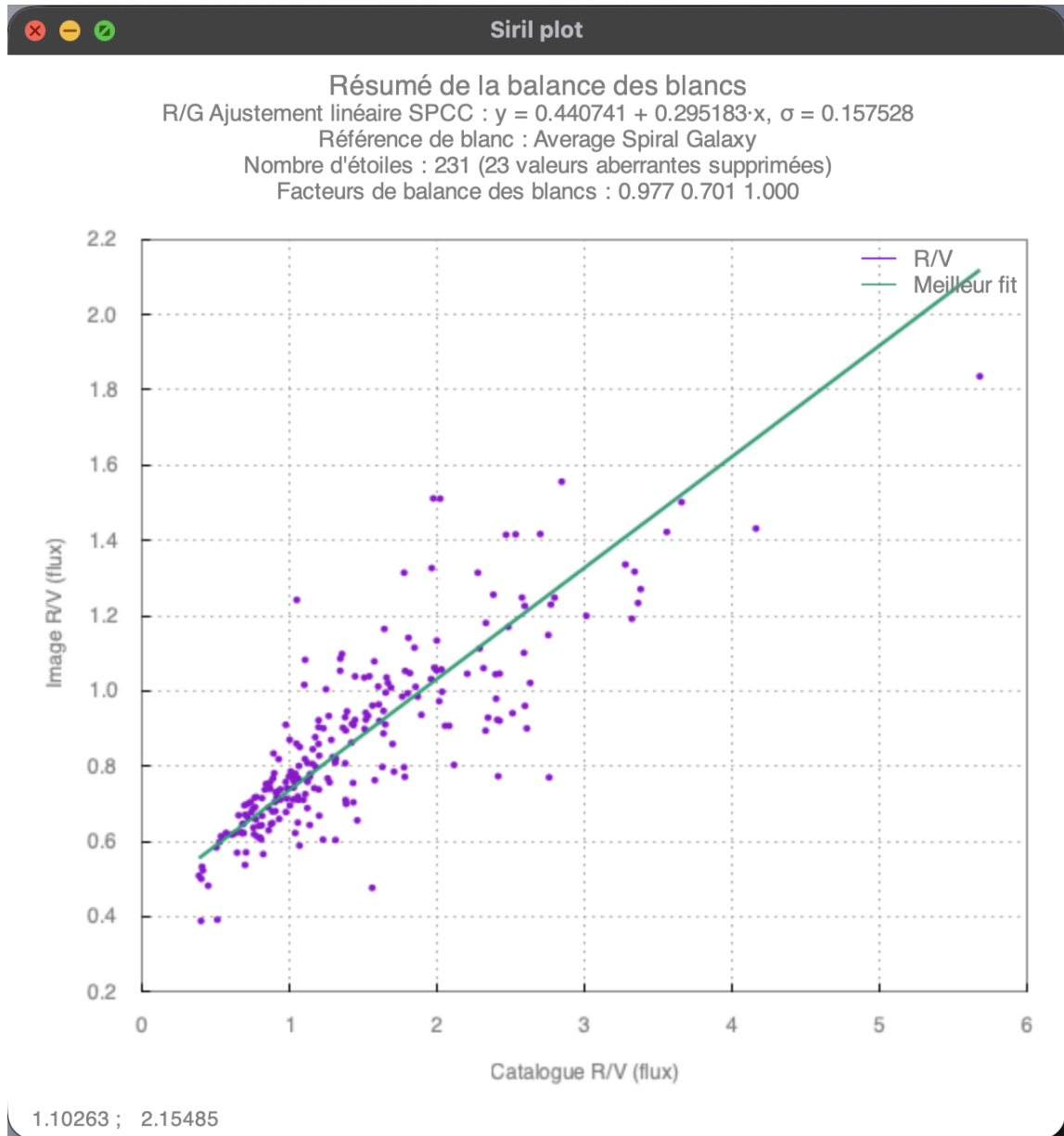
Paramètre	Valeur documentée
Référence de blanc	Average Spiral Galaxy
Catalogue	Gaia DR3 distant
Correction atmosphérique	Désactivée
Canal rouge	656,28 nm ; largeur 20 nm
Canaux vert et bleu	500,70 nm ; largeur 30 nm chacun
Étoiles mesurées / valeurs écartées	231 / 23
Facteurs de balance R / V / B	0,977 / 0,701 / 1,000

Étape conservée, sans nouvelle calibration

Ces valeurs proviennent du compte rendu antérieur et de son graphique. La séance du 24 octobre reprend le résultat SPCC existant ; elle ne documente pas un nouveau calcul photométrique.

Source : rapport technique antérieur, compte rendu Siril et fichier IC_434_SPCC.fit.

3 / Ajustement linéaire SPCC



Graphique original de Siril : rapport de flux rouge/vert du catalogue en abscisse, rapport mesuré dans l'image en ordonnée. Points violets : étoiles ; droite verte : ajustement.

Équation relevée : $y = 0,440741 + 0,295183 \times x$. Dispersion indiquée : 0,157528. Les écarts autour de la droite décrivent la dispersion des mesures stellaires par rapport au modèle.

Ce graphique concerne la calibration des couleurs. Il est distinct des histogrammes GHS et ne mesure pas, à lui seul, l'intensité physique de l'émission H-alpha de la nébuleuse.

4 | Deux étirements GHS progressifs

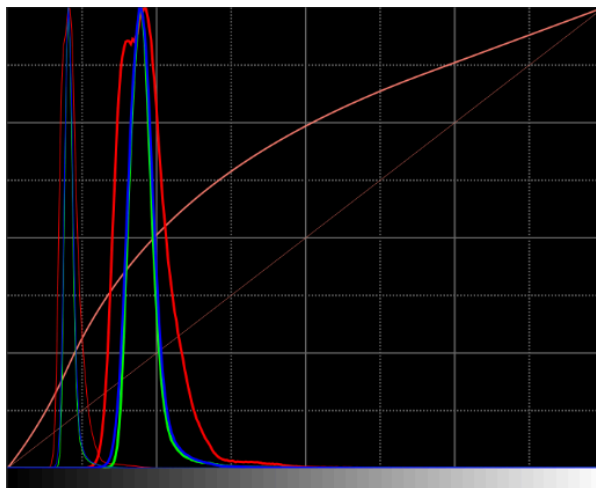
Deux passes de transformation hyperbolique généralisée sont appliquées à partir du FITS linéaire après SPCC. Modèle de couleur : « Valeurs indépendantes des canaux ». Mode d'écrêtage : « Mélange RVB ». Les valeurs ci-dessous sont celles affichées dans l'interface.

Paramètre	Passe 1	Passe 2
$\ln(D + 1)$	6,000	0,700
Intensité locale b	6,000	6,000
Point de symétrie SP	0,00000	0,10000
Protection des ombres LP	0,00000	0,00000
Protection des hautes lumières HP	1,00000	0,70000

Passe 1 - capture de 14 h 46



Passe 2 - capture de 15 h 02



Histogrammes et courbes réels, extraits des captures du 24 octobre. Les deux prévisualisations indiquent 0,000 % de perte aux limites ; cela ne constitue pas un contrôle de toutes les étapes suivantes.

Débruitage et transfert vers Photoshop

Une application après étirement : suppression « sel et poivre » activée, canaux indépendants désactivés, modulation 0,50, sans étape secondaire. Le transfert vers Photoshop est effectué en TIFF RVB 16 bits. Les nouveaux FITS et le TIFF de reprise n'ont pas été joints au présent dossier.

5 / Réglages de lumière et de couleur

Les valeurs de courbes sont notées « entrée vers sortie », sur l'échelle 0 à 255. Les extrémités restent à 0 vers 0 et 255 vers 255. Le TIFF de départ mesure 1 080 × 1 920 pixels, avant le recadrage final.

Calque / réglage	Valeurs retenues	Fusion / opacité
Contraste nébuleuse Courbes RVB	50 vers 40 85 vers 95 180 vers 180	Luminosité 100 %
Couleur nébuleuse Teinte/Saturation	Rouges : +25 Teinte 0 ; luminosité 0	Normal 100 %
Lumière nébuleuse Courbes RVB	70 vers 90 180 vers 180	Luminosité 100 %
Éclat global Courbes RVB	50 vers 43 85 vers 120 180 vers 180	Normal 70 %
Rouge IC 434 Teinte/Saturation	Rouges : +30 Teinte 0 ; luminosité 0	Normal 100 %

Un éclaircissement local de la bande rouge

Le calque « Lumière nébuleuse » reçoit un masque noir, peint en blanc avec un pinceau doux sur la bande d'IC 434, au-dessus et au-dessous de Barnard 33. Réglages de travail : dureté 0 %, opacité 50 %, flux 100 %. La silhouette sombre et les étoiles brillantes sont évitées.

Pourquoi le mode Normal à 70 % pour « Éclat global » ?

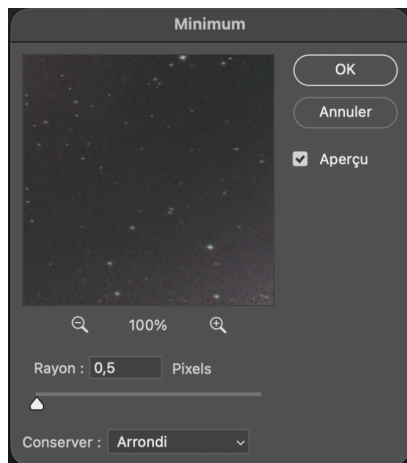
L'éclaircissement essayé en mode Luminosité rendait le rouge plus pâle. La version retenue utilise le mode Normal avec une opacité réduite, puis un renforcement sélectif des rouges.

Traçabilité : réglages issus de la séance guidée et des captures. Le PSD de reprise n'ayant pas été fourni, tous les états finaux des calques n'ont pas été contrôlés dans le fichier lui-même.

6 | Finitions conservées

Réduction légère des étoiles

Une copie fusionnée visible reçoit la réduction. La sélection « Plage de couleurs / Tons clairs » utilise une tolérance de 20 % et une plage de 150. La Flamme est soustraite de la sélection pour préserver ses structures lumineuses. Dilatation : 2 pixels ; contour progressif : 1 pixel.



Filtre Minimum
Rayon : 0,5 pixel
Conserver : Arrondi

Le filtre est appliqué à la sélection stellaire, puis la sélection est retirée. Le résultat validé ne montre plus le dédoublement accidentel de l'essai abandonné.

Finition du bruit dans Camera Raw

Réglage	Valeur retenue
Netteté	0
Réduction du bruit (luminance)	10
Réduction du bruit de la couleur	25

Cette finition est effectuée sur une nouvelle copie fusionnée visible placée au-dessus des réglages. L'objectif est de réduire les ponctuations colorées en conservant du grain fin et les contours de Barnard 33.

Recadrage et fichier de diffusion

Le bord droit et le bas sont légèrement resserrés. Le JPEG retenu mesure 1 054 × 1 815 pixels ; son profil incorporé est sRGB IEC61966-2.1. Le dernier envoi, « IC_434_reprise(2).jpg », est identique au fichier recadré validé le 24 octobre.

Ordre des calques, du bas vers le haut : Arrière-plan ; Contraste nébuleuse ; Couleur nébuleuse ; Lumière nébuleuse ; Réduction étoiles ; Éclat global ; Rouge IC 434 ; Finition bruit. Conserver le PSD avec ses calques.

7 | IC 434 après la reprise



Image finale du 24 octobre 2026, reçue de nouveau le 26 octobre.
Traitement Siril et Photoshop, sans génération de structures. ©Christian Déchelette.

La bande d'émission rouge est plus lisible et la silhouette de Barnard 33 se détache davantage. Le grand halo d'Alnitak et un grain résiduel restent visibles : ce sont des limites de cette version, malgré l'amélioration de sa présentation.

8 / Avant et après la reprise

Première publication



Version retenue



JPEG présentés à la même hauteur, sans correction supplémentaire. Les cadrages diffèrent : cette comparaison est visuelle, et non une mesure de résolution.

La nouvelle version montre mieux les émissions faibles, la Flamme et le contraste autour de la Tête de Cheval. Les étoiles sont moins marquées par le cyan, avec un rendu plus doux. Le bruit et le halo d'Alnitak restent perceptibles ; la reprise ne démontre pas un gain de résolution optique.

Sources et portée des vérifications

Rapport technique antérieur ; carnets et comptes rendus Siril/Photoshop ; FITS IC_434_SPCC, GHS et débruité initiaux ; captures du 24 octobre (GHS, courbes, sélection et Minimum) ; échanges de la séance ; JPEG initial et JPEG final recadré.

Les captures établissent les valeurs visibles à leur instant. Les autres réglages sont consignés d'après les actions confirmées pendant la séance. Le nouveau PSD et les FITS de reprise ne sont pas joints : aucun nouveau bilan PSF ou de bruit sur ces fichiers n'est annoncé.

Les quatre annexes suivantes conservent les mesures historiques du 22 octobre. Elles ne caractérisent pas quantitativement le JPEG final du 24 octobre.



Statistiques et estimation du bruit

Analyse historique antérieure à la reprise du 24 octobre. Données transcrites du rapport et des captures Siril 1.4.1.

Image linéaire après SPCC : statistiques globales

Mesure	Rouge	Vert	Bleu
Moyenne	20,9	20,9	21,7
Médiane	16,3	16,2	16,2
Sigma	318,4	300,1	391,7
MAD	2,0	1,0	1,1

Valeurs dans l'échelle affichée par Siril. Le sigma global inclut les étoiles et les nébulosités : il ne mesure pas exclusivement le bruit.

Estimation du bruit : niveaux normalisés

Canal	SPCC linéaire	GHS initiale	GHS + NL-Bayes v2
Rouge	1,093e-05	6,912e-03	5,142e-03
Vert	7,831e-06	5,094e-03	4,013e-03
Bleu	1,111e-05	6,977e-03	5,163e-03

Notation : 1,093e-05 signifie 0,00001093. L'étirement change les intensités ; les valeurs linéaires et étirées ne sont pas directement comparables.

Baisse estimée après NL-Bayes v2, le 22 octobre

Canal	Avant	Après	Baisse
Rouge	452,988	337,004	25,6 %
Vert	333,805	262,999	21,2 %
Bleu	457,262	338,360	26,0 %

Mesures de l'outil « Estimation du bruit » sur la version v2 historique, à modulation 0,50. Ces pourcentages ne sont pas réutilisés comme mesures de la reprise du 24 octobre.



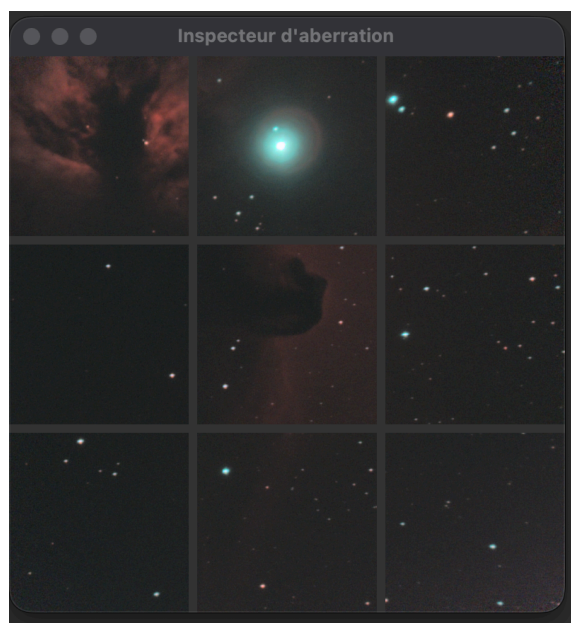
Profil des étoiles et aberrations

Résultats historiques de PSF dynamique. Les étoiles détectées ne sont pas nécessairement les mêmes à chaque étape.

Mesure	SPCC	GHS initiale	Débruitage v2
Détections	272	280	332
Saturées exclues	2	12	11
FWHMx (secondes d'arc)	7,40	10,79	10,27
FWHMy (secondes d'arc)	5,49	8,06	7,65
Rondeur r	0,742	0,747	0,746
Angle (degrés)	-12,22	-8,44	-8,56
RMSE	0,0001224	0,01119	0,009778

La hausse de FWHM après étirement peut résulter de la transformation non linéaire et du changement des étoiles retenues. Elle ne démontre pas, à elle seule, une dégradation optique. La rondeur moyenne reste proche de 0,75.

Inspection des neuf zones après le GHS initial



Capture historique de l'inspecteur. Le halo d'Alnitak domine le champ ; cette vue ne suffit pas à établir une aberration. Aucun nouveau calcul équivalent n'a été réalisé sur la reprise.

NL-Bayes v2 : validation historique

Le rapport précédent établit que les deux premiers fichiers IC_434_GHS.fit et IC_434_débruité.fit avaient des pixels identiques. Une nouvelle application avait alors été effectuée et enregistrée sous IC_434_debruite_v2.fit. Cette version v2 appartient à la séance du 22 octobre.

```
15:39:48: Temps d'exécution: 2212 ms
15:39:48: Lecture FITS : fichier IC_434_GHS.fit, 3 canal(aux), 1080x1920 pixels, 32bits
15:42:21: Débruitage NL-Bayes (mod=0.500, CC activée)
15:42:21: Paramétrage automatique NL-Bayes : le niveau de bruit de fond mesuré est de 6.327e-03
15:42:21: Sortie NL-Bayes : le niveau de bruit de fond mesuré est de 3.345e-03
15:42:21: Temps d'exécution du NL-Bayes: 774.25 ms
```

Compte rendu direct du calcul NL-Bayes

Mesure interne	Valeur relevée
Bruit de fond avant	6,327e-03
Bruit de fond après	3,345e-03
Diminution relative	47,1 %
Durée du calcul	774,25 ms

Les 47,1 % correspondent à la mesure interne de NL-Bayes. Ils diffèrent des baisses de 21,2 à 26,0 % estimées ensuite par canal, car les méthodes de mesure ne sont pas identiques.



PSF de la version v2

332 détections
Rondeur : 0,746

Ces résultats ne prouvent pas une finesse accrue : la population des étoiles détectées change.

La reprise du 24 octobre utilise ses propres étirements et son propre débruitage. Aucun chiffre de cette annexe n'est présenté comme une mesure de cette nouvelle version.

Barnard 33 : comparaison historique

Les captures ci-dessous documentent l'essai de débruitage v2 du 22 octobre, après l'ancien étirement GHS. Elles sont conservées pour expliquer les mesures des annexes précédentes.

Avant : GHS initiale



Après : débruitage v2



Les cadrages et les échelles diffèrent légèrement. Il ne s'agit pas d'une comparaison pixel à pixel.

Ce que l'on peut en conclure

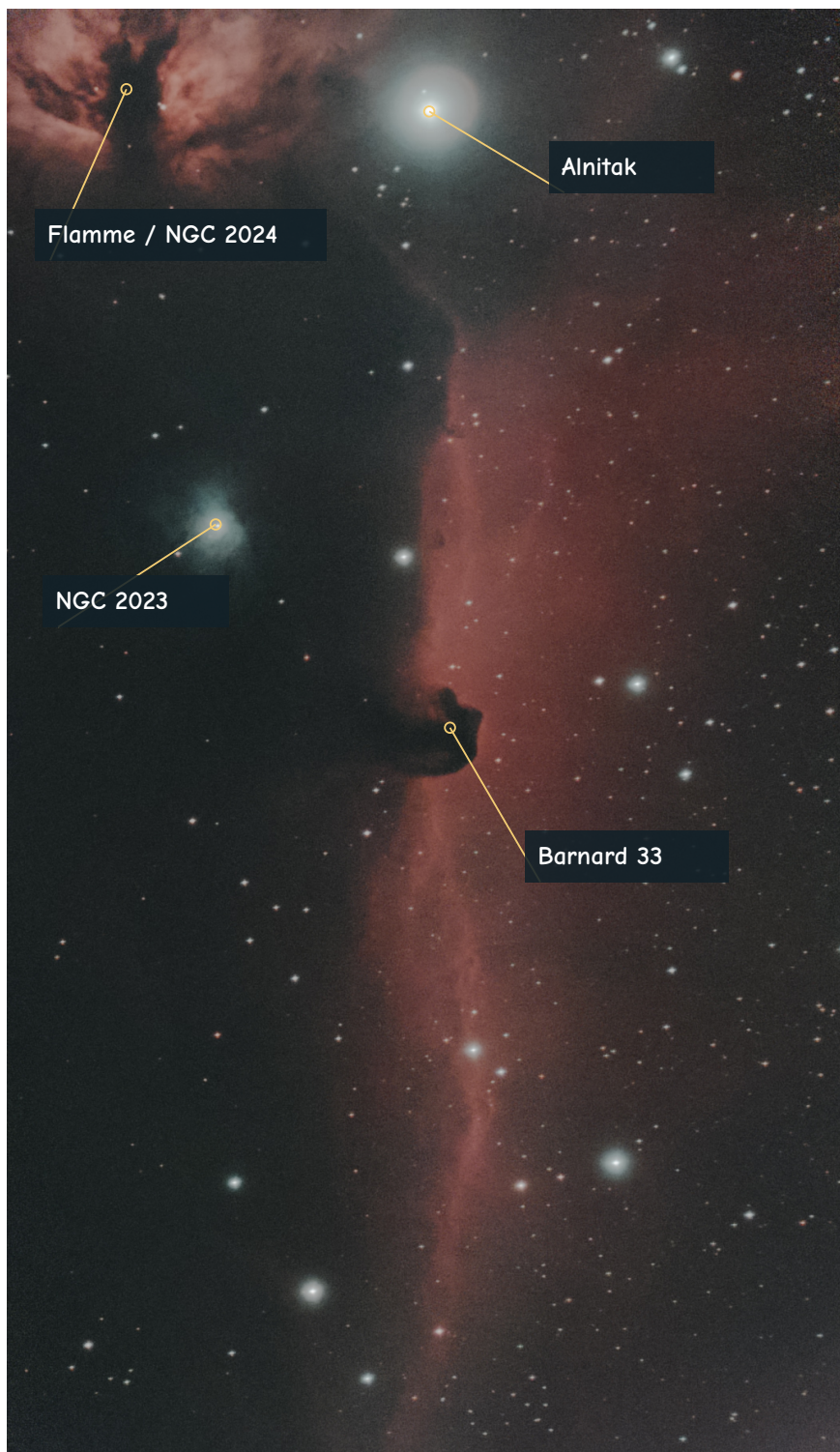
La silhouette de Barnard 33 reste reconnaissable dans les deux captures. Le fond paraît plus homogène après le débruitage, sans perte évidente de petites étoiles à cette échelle. L'estimation du bruit diminue de 21,2 à 26,0 % selon les canaux.

Les moyennes de PSF et la rondeur ne montrent pas de dégradation globale évidente, mais ne démontrent pas un gain de résolution : les étoiles mesurées ne sont pas strictement identiques.

La comparaison de la version finale se trouve page 9

La photographie retenue après la séance du 24 octobre résulte d'un nouveau développement à partir du FITS SPCC. Les images et mesures historiques de ces annexes ne doivent pas être confondues avec ce résultat.

La Tête de Cheval et son environnement



Repères reportés sur le JPEG final à partir de l'identification du champ déjà établie dans Siril. Les traits désignent les objets ou régions visibles ; ils ne constituent pas une nouvelle résolution astrométrique.

Image et traitement : ©Christian Déchelette. Annotations ajoutées au rapport ; le JPEG photographique reste sans texte.